



Man Grauwe Kiekendief op het Javakheti Plateau in Georgie, 20 mei 2014 (Tom Heijnen)

Verdwenen broedvogels in de Kempen: oorzaken en vooruitzichten

Tom Heijnen

In drie artikelen in de Blauwe Klauwier beschreef ik het verdwijnen van vogels als broedvogel in de Kempen. Hieronder geef ik een samenvatting van die gegevens. Ook ga ik in op de vele ingrijpende veranderingen die de Kempen heeft ondergaan. Veranderingen in Europa, Sahel en klimaat komen ook aan bod. Ik heb er voor gekozen om dit zoveel mogelijk met kaartbeelden te illustreren.

Ik probeer aan de hand van al die veranderingen de (mogelijke) oorzaken van het verdwijnen van genoemde vogels te duiden. Tot slot ga ik in vogelvlucht in op de natuurontwikkeling die de laatste jaren in de Kempen (en daarbuiten) plaatsvindt, en de kans dat verdwenen soorten zich als broedvogel zullen gaan hervestigen.

Methode

Gebied

De Kempen zoals in dit artikel gedefinieerd, is 1035 km² groot en wordt in het noorden begrensd door het Wilhelminakanaal, in het oosten door de Zuid-Willemsvaart, in het

zuiden en zuidwesten door de grens met de provincie Limburg en de landgrens met België, en in het noordwesten door een lijn van Esbeek naar Biest-Houtakker.

Gegevens

De gegevens in de drie genoemde artikelen vormen de basis voor dit artikel. Die gegevens bestrijken de periode 1900 t/m 2022, waarbij een voormalige broedvogelsoort gedefinieerd werd als eentje die in de periode 1900-2009 al dan niet regelmatig in de Kempen broedde en die sinds 2010 niet meer als broedvogel werd aangetroffen. In het eerste artikel zijn de bronnen en de interpretatie van de vogelgegevens beschreven.

Ik heb daarnaast gebruik gemaakt van artikelen waarin de weinige gegevens over vogels in de 19^e eeuw bij elkaar gesprokkeld zijn. Knippenberg (1967) schrijft over die periode: *“De meeste gegevens uit het midden van de 19^{de} eeuw zijn te danken aan Nederlandse en Engelse valkeniers, die vaak op de grote heidevlakten bij Valkenswaard en Loon op Zand-Drunen-Cromvoirt kwamen jagen. [...] In een Engelse eierenverzameling, de Ootheca Wolleyana, staan dan ook vele eieren vermeld, die vooral te Valkenswaard*

voor, tijdens of na de valkenjacht werden verzameld”.

Het is dus goed om te beseffen dat er over broedvogels in de 19^e eeuw en eerste helft van de 20^e eeuw onvoorstelbaar weinig bekend is! Enorme oppervlakten met heiden, stuifzanden en kleinschalige beekdalen werden door hooguit een paar vogelaars te voet of per fiets bezocht. Daar werden bovendien maar heel weinig aantekeningen van gepubliceerd.

Oorzaken van verdwijnen

In de Kempen werd en wordt geen langjarig broedbiologisch en ecologisch onderzoek gedaan naar broedvogels. Dat is ook niet gek: dergelijk onderzoek is specialistisch, complex en uitermate arbeidsintensief. Bij trekvogels is het bovendien ook nodig om onderzoek te doen naar de ecologische omstandigheden tijdens migratie en overwinteren. Het benoemen van oorzaken van verdwijnen is daarom gebaseerd op het leggen van logische verbanden met omgevingsfactoren, ondersteund door literatuur over vergelijkbare patronen van verdwijnen of afname elders in Nederland en daarbuiten. Als basis voor die analyse heb ik de belangrijkste veranderingen in het



Kempische landschap en daarbuiten op een rijtje proberen te zetten.

Voormalige broedvogels

Informatie over de voormalige broedvogels in de Kempen is in tabel 1 samengevat. Het gaat om 32 soorten. Hiervan kwamen vier soorten alleen noemenswaardig tot in de

19^e eeuw voor: Kleinst Waterhoen, Goudplevier, Bosruiter en Roodkopklauwier. Onder de overige soorten die verdwenen waren er drie die ooit in behoorlijke aantallen voorkwamen (>50 territoria): Korhoen, Zwarte Stern en Kuifleeuwerik. Vijf soorten waren ooit regelmatig in kleine aantallen (10-50 territoria) aanwezig: Kemphaan, Zilvermeeuw, Grauwe Kiekendief, Klapekster en Ortolaan.

Drie soorten broedden ooit regelmatig in zeer klein aantal (<10 territoria): Pijlstaart, Baardman en Duinpieper, al is het goed mogelijk dat het aantal Duinpiepers ooit (ver?) boven de 10 lag. De resterende soorten kwamen alleen incidenteel als broedvogel in de Kempen voor.

Tabel 1. Samenvatting broedvogelstatus, vermoedelijke oorzaken van verdwijnen zoals genoemd in de literatuur, en kans op hervestiging van vogelsoorten die in de Kempen als broedvogel verdwenen zijn. De kolom 'Vermoedelijke oorzaken ... is alleen ingevuld als het om een voorheen reguliere broedvogel in de Kempen ging.

Vogelsoort	Status als broedvogel in de Kempen t/m 2009	In literatuur genoemde oorzaken van verdwijnen	Kans op hervestiging als broedvogel in de Kempen (NL = Nederland)
Krooneend	Incidenteel : 1987 en mogelijk 1988.	-	Laag: komt in NL niet als broedvogel op de zandgronden voor.
Witoegeend	Incidenteel: territoria in 7 jaren, laatste in 2008.	-	Nihil: als broedvogel zeer zeldzaam in NL (en NW Europa) en zelden succesvol broedend
Pijlstaart	Incidenteel t/m jaren '50, bijna jaarlijks 1961-1976, daarna t/m jaren '90 incidenteel; ♂ Pijlstaart met ♀ Wilde Eend in 2015.	-	Laag: vanaf ca 1995 als broedvogel zeldzaam in NL.
Korhoen	Tot in jaren '70 op veel heidevelden aanwezig. Ca 1940 wellicht >1000 ex, jaren '60 >400 ex (>200♂), 1971 250 ex, 1977 150 ex (80♂), 1985 50 ex (20♂), 1990 8 ex (6♂), 1996 1 ex (♂), daarna afwezig.	Gebrek aan insecten (m.n. van belang voor de jongen) door bemesting, verzuring en verdroging van zowel heide als omringend cultuurland.	Nihil: komt in NL nog maar in één gebied voor, staat op punt van uitsterven.
Kwartelkoning	Incidenteel: tot 1970 in enkele jaren, daarna in 1971, 1992, 1997 en 2002.	-	Nihil: neemt als broedvogel gestaag af in NL en aangrenzende landen.
Kleinst Waterhoen	In 19 ^e eeuw niet ongewoon; in 1851-89 27 legsels verzameld. Daarna alleen in 1968.	Onbekend.	Incidentele territoria mogelijk: in NL laatste decennium behoorlijke toename als broedvogel.
Purperreiger	Incidenteel: alleen in 1999 broedend.	-	Nihil: in NL neemt de broedpopulatie alleen in Laag-Nederland toe.
Heilige Ibis	Exoot. Incidenteel: in 2008 en 2009 2 nesten.	-	Nihil: komt in NL (en NW Europa) tegenwoordig alleen sporadisch als broedvogel voor.
Steltkluut	Incidenteel: broedgeval 1958.	-	Incidenteel broeden niet uitgesloten, zoals bleek in 2023 met een succesvol broedgeval.
Goudplevier	In 19 ^e eeuw regelmatig broedgevallen, laatste	Verdwijnen, verdrogen en dichtgroeien	Nihil: komt niet als broedvogel in NL voor en



Vogelsoort	Status als broedvogel in de Kempen t/m 2009	In literatuur genoemde oorzaken van verdwijnen	Kans op hervestiging als broedvogel in de Kempen (NL = Nederland)
	melding uit 1880. "Voor ca 25 jaren veel, thans (1924) niet meer" (Jansen 2023a). Eind jaren '60 territorium, in 1974 broedgeval.	van vochtige heide- en veengebieden.	zuidgrens van verspreiding schuift naar noorden op.
Kemphaan	In jaren '30 t/m '60 klein aantal op diverse heidevelden, jaren '70 enkele territoria, laatste in 1981.	Verdwijnen en verdrogen van vochtige heide- en veengebieden.	Nihil: in NL (en NW Europa) sterk afgenomen, alleen nog in noorden van het land.
Bonte Strandloper	Halverwege 19 ^e eeuw vermoedelijk vrij gewone broedvogel; 21 legsels verzameld in 1851-60. Laatste in 1861 (Jansen 2014)	Verdwijnen van open mozaieklandschappen met moerassen en gradienten. Toename predatie.	Nihil: komt niet als broedvogel in NL voor en zuidgrens van verspreiding schuift naar noorden op.
Bosruiter	In 19 ^e eeuw vermoedelijk vrij gewone broedvogel; in 1848-98 36 legsels verzameld. Laatste in 1916.	Verdwijnen en verdrogen van vochtige heide- en veengebieden.	Nihil: Europees areaal ingekrompen, inmiddels op grote afstand van NL.
Dwergmeeuw	Incidenteel: broedgeval 1962.	-	Nihil: zeldzaam in NL en zelden succesvol broedend
Zilvermeeuw	Vanaf halverwege jaren '50 t/m 2001 bij Budel-Dorplein, tot max. 15 paren. Daarna afwezig.	Gebrek aan voedsel door afdekken van vuilstorten. Toename van predatie van nesten/broedsels.	Laag, maar incidenteel broeden is mogelijk. Gestage, forse afname in NL (en NW Europa), en in binnenland (altijd al) zeldzaam.
Witwangstern	Incidenteel: broedgeval in 1999.	-	Laag, maar incidenteel broeden is mogelijk.
Zwarte Stern	Vooraf op heidevelden. Sterke fluctuaties (afhankelijk van waterstand) met regelmatig enkele tientallen paren, tot max. ca 85. Vanaf tenminste ca 1970 gestage afname, in jaren '90 tot max. 20 paren. Laatste in 2005.	Gebrek aan voedsel door verzuring vennen en verdwijnen geschikte graslanden.	Laag: tot ca 1990 sterk afgenomen in NL (en NW Europa), nu vrijwel niet meer op de zandgronden.
Blauwe Kiekendief	Tot ca 1970 incidentele broedgevallen in vochtige heideterreinen en moerassen. Daarna in drie jaren een territorium zonder zekerheid van broeden.	-	Nihil: geen geschikt habitat, zeldzaam in NL en grote krimp van broedgebied in W-Europa.
Grauwe Kiekendief	Jaren '40 en '50 15-20 paren, begin jaren '60 ca 10 paren, jaren '70 1 paar. Laatste in 1977. In vochtige heideterreinen en moerassen, maar wellicht ook cultuurland.	Verdwijnen en verdrogen van vochtige heide- en veengebieden en moerassen. Afname voedsel in cultuurland.	Nihil: geen geschikt habitat en zeldzaam geworden in NL (en NW Europa).
Ruigpootuil	Incidenteel: territorium in 1976 en mogelijk 1977.	-	Laag: afhankelijk van populatieontwikkeling in Ardennen en Nedersachsen.
Velduil	Incidenteel tot in jaren '70, in vochtige heideterreinen en moerassen. Laatste zekere broedgeval in 1975, daarna in 3 jaar een territorium zonder zekerheid van broeden.	-	Nihil: geen geschikt habitat, zeldzaam in NL en komt niet meer op de zandgronden voor.
Klapekster	Jaren '30 t/m '50 vermoedelijk enkele 10-tallen territoria. In jaren '60 enkele territoria, daarna alleen incidenteel. Laatste in 1981.	Verdwijnen en verdrogen van vochtige heide- en veengebieden.	Nihil: komt vanaf 2000 niet meer als broedvogel in NL voor. Forse krimp van broedgebied in NW Europa.
Roodkopklauwier	Vermoedelijk normale broedvogel medio 19 ^e eeuw. Laatste legsels verzameld in 1876. Broedde wellicht	Verdwijnen kleinschalige landschappen en woeste gronden.	Nihil: komt vanaf de 20 ^e eeuw niet meer als broedvogel in NL voor. Forse krimp aan noordelijke



Vogelsoort	Status als broedvogel in de Kempen t/m 2009	In literatuur genoemde oorzaken van verdwijnen	Kans op hervestiging als broedvogel in de Kempen (NL = Nederland)
	in 1924, maar dit is verder niet gedocumenteerd (Jansen 2023b).		randen van broedgebied in Europa.
Buidelmees	Incidentele territoria in 1987-2005, waaronder zekere broedgevallen in 1997, 2003 en 2005.	-	Laag: na toename vanaf ca 1980 inmiddels weer sterk afgenomen in NL (en NW Europa) en niet meer op de zandgronden.
Baardman	1967-1975 en 1992 t/m 2002 bijna jaarlijks enkele territoria. Niet voor 1967, in 1976 t/m 1991 en vanaf 2003.	Verdwijnen van grote aantallen broedvogels in de IJsselmeerpolders, van waaruit voorheen uitzwerming plaatsvond.	Laag: komt in NL bijna alleen voor in grote moerassen op kleigronden, ontbreekt op de zandgronden.
Kuifleeuwerik	In de vorige eeuw een gewone broedvogel. In de jaren '70 >100, jaren '80 enkele tientallen, begin jaren '90 20-30, eind jaren '90 15-20 en jaren '00 ca 5 territoria. Laatste territoria in 2010 en mogelijk 2011.	Verdwijnen overhoekjes en langere tijd braakliggende terreinen. Wellicht predatie door huisdieren.	Nihil: komt vanaf ca 2010 niet meer als broedvogel in NL voor en ook elders in W-Europa sterk afgenomen.
Krekelzanger	Incidenteel: territorium in 1978, 1996 en mogelijk 2014.	-	Incidenteel ongepaarde vogels niet uitgesloten, maar zeldzaam in NL en niet broedend.
Duinpieper	Jaren '50 en '60 5-10, jaren '70 3-5 en jaren '80 <3 territoria. Laatste territorium in 1992.	Verdwijnen stuifzanden en schrale heideterreinen door ontginning en vergrassing. Toename recreatie.	Nihil: komt vanaf 2003 niet meer als broedvogel in NL voor en is in heel NW Europa achteruit gegaan.
Keep	Incidentele territoria in de periode '70 t/m '00. Laatste melding in 2009.	-	Nihil: in NL sterke afname van meldingen van territoria en weinig zekere broedgevallen. Forse afname broedpopulatie in NW Europa en Scandinavië.
Kleine Barmsijs	Incidenteel: territorium in 1991 en 1998.	-	Nihil: als broedvogel sterk afgenomen in NL, vrijwel beperkt tot Waddeneilanden en ZW-Drenthe.
Europese Kanarie	Incidentele territoria in de jaren '60 t/m '00. Laatste 2 territoria in 2004.	-	Nihil: als broedvogel in NL zeer zeldzaam geworden, staat op punt om te verdwijnen.
Grauwe Gors	In drie jaren vastgesteld: 5 territoria in 1975, 6 in 1977 en 1 in 2001.	-	Nihil: geen geschikt habitat aanwezig. Zeer sterk afgenomen in NL (en NW Europa), momenteel alleen incidenteel broedend. Ook in aangrenzende landen sterk afgenomen.
Ortolaan	In de jaren '50 en '60 10-tallen territoria, jaren '70 afnemend tot 0. Incidentele territoria in 1981, 1983 en 2014 (man in 2014 was 10 dagen aanwezig).	Verdwijnen mozaïeklandschappen met rogge, graan en hakvruchten, zandwegen met kruidenrijke bermen en eikenlanen, afgewisseld door bosjes en houtwallen. Jacht in ZW Frankrijk en N Afrika.	Nihil: habitat verdwenen. Als broedvogel in NL zeer sterk afgenomen en alleen incidenteel aanwezig. Broedareaal in grote delen van Europa gekrompen.



Veranderingen vanaf de 19^e eeuw

Het landschap in de Kempen en daarbuiten is ingrijpend gewijzigd. Er zijn daarnaast talloze andere ontwikkelingen die van invloed zijn op vogels. Hieronder geef ik een schets van de grootste veranderingen.

Veranderingen in het Kempische landschap

De Kempen is de afgelopen eeuw enorm en bijna onherkenbaar veranderd. De morfologie op grote schaal - zachte glooiingen van dekzandruggen die doorsneden worden door zuid-noordlopende beekdalen - is hetzelfde gebleven maar verder is het landschap volledig over de kop gegaan. Op topografische overzichtskaarten (figuur 2, op de volgende pagina) is in één oogopslag te zien wat er veranderd is:

- de omvang van heide nam sterk af en de resterende terreinen zijn klein en versnipperd;
- stuifzanden verdwenen bijna volledig;
- de hoeveelheid bos nam fors toe, vooral door de aanplant van naaldbomen, waaronder exoten, op de voorheen 'woeste gronden' (heide en stuifzand);
- de agrarische gronden (ten behoeve van landbouw en veeteelt) namen enorm in omvang toe; landbouwpercelen werden met name door ruilverkavlingen steeds groter, waardoor een enorme hoeveelheid

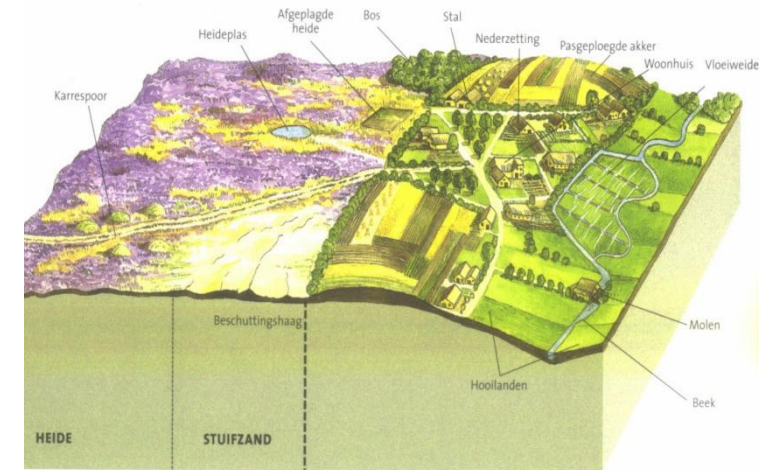
perceelsgrenzen en weggetjes, inclusief heggen en houtwallen, verdween;

- de omvang van bebouwing zoals woningen, winkels en bedrijventerreinen etc) en infrastructuur (wegen, hoogspanningsleidingen etc.) steeg kolossaal;
- de meeste beken werden gekanaliseerd, gericht op het zo snel mogelijk afvoeren van water (met recentelijk overigens hermeandering waardoor beken weer kronkelen).

Al sinds er mensen in de Kempen wonen werden gronden benut. De beekdalen waren in de 19^e eeuw al grotendeels ontgonnen en in gebruik als hooilanden en akkertjes. De percelen waren in die tijd klein en veel kavelgrenzen bestonden uit heggen en hagen (figuur 3) die vaak ook als hakhout werden gebruikt.

Uitgestrekte heidevelden ontstonden hand in hand met de akkers. Op de hogere gronden werden de bossen gekapt en daarna begraaasd door schapen. De schapen overnachtten in de potstal waar de schapenmest werd opgepot. De mest ging naar de akkers die daardoor geleidelijk aan 50-100 cm werden opgehoogd. Door het plaggen en begrazen van de hogere gronden ontstonden monotone heidevelden met her en der stuifzanden. De boeren plagden de heide om in de winter te zorgen

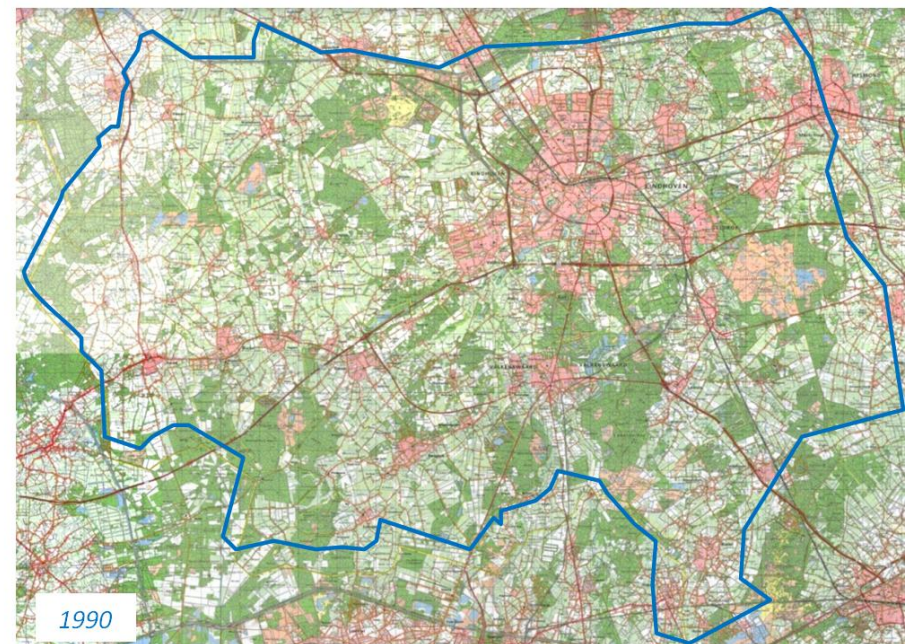
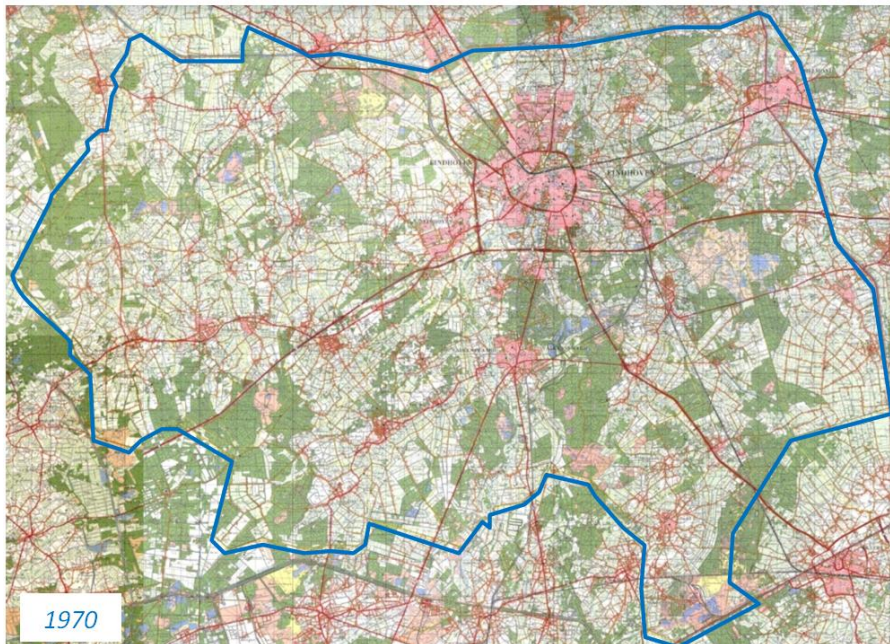
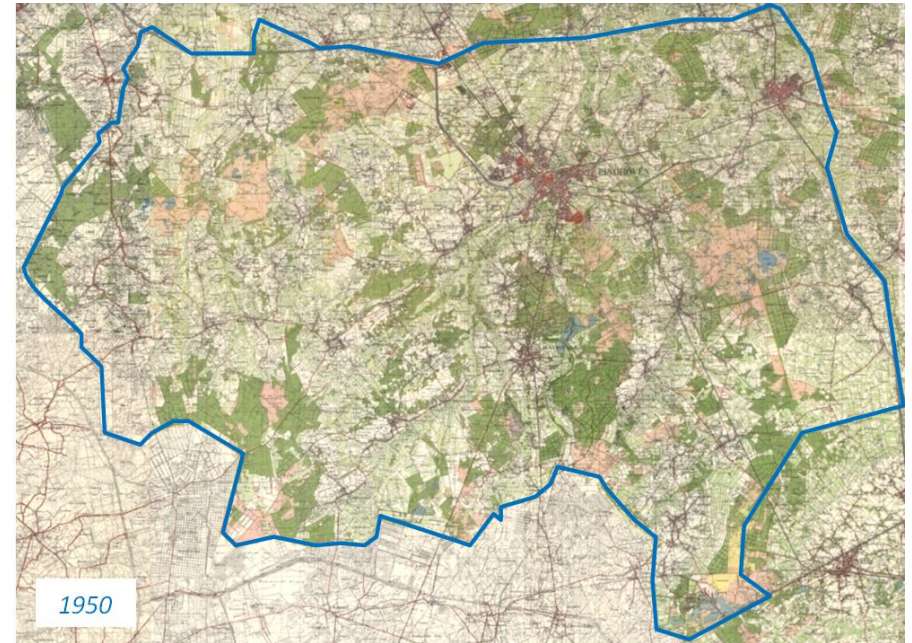
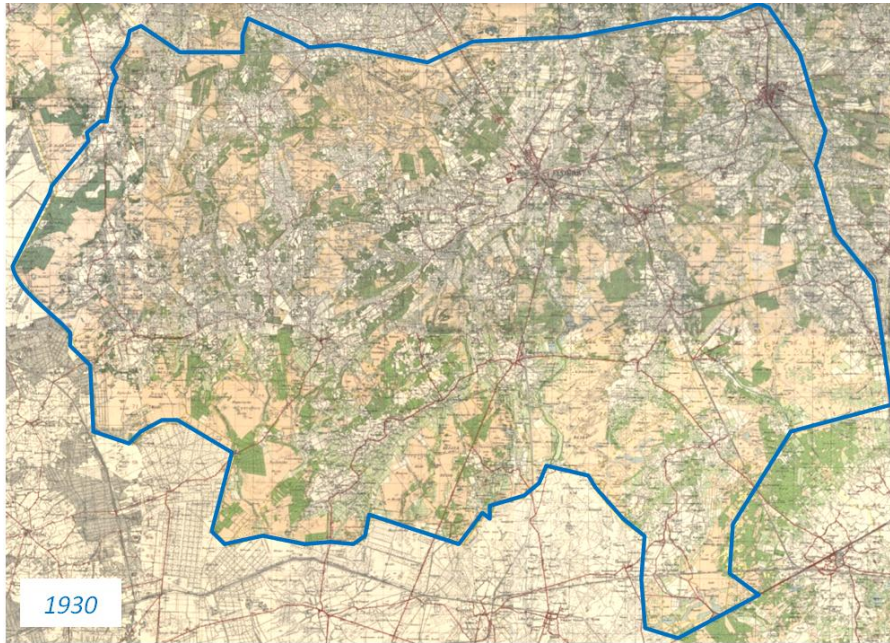
voor een strooisellaag in de potstal, waardoor de vegetatie kaal en voedselarm bleef. In uitgestoven delen konden vochtige laagtes met veen en vennen ontstaan. Zo ontstonden rijke gradienten van vochtige, voedselrijke beekdalen naar droge (lokaal vochtige), voedselarme heidevelden (figuur 1).



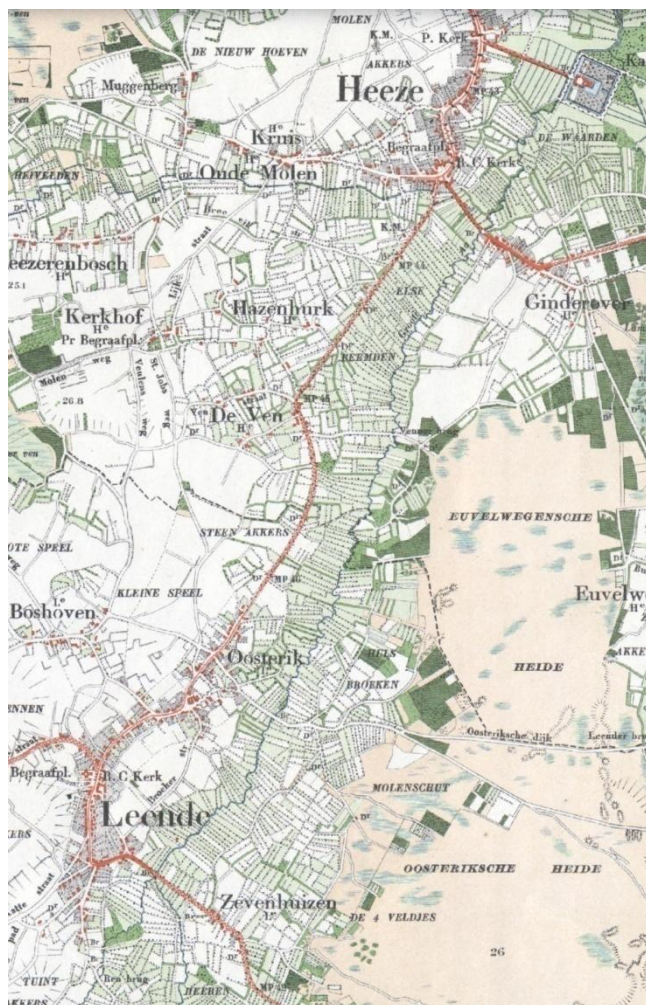
Figuur 1. Potstalsysteem met relatie tussen akkers in de beekdalgronden en begrazing van de heidevelden (bron: [Natuurdoelanalyse Strabrechtse Heide & Beuven](#)).

De schapen waren niet alleen nodig voor het bemesten van de akkers, maar werden ook benut voor hun wol.

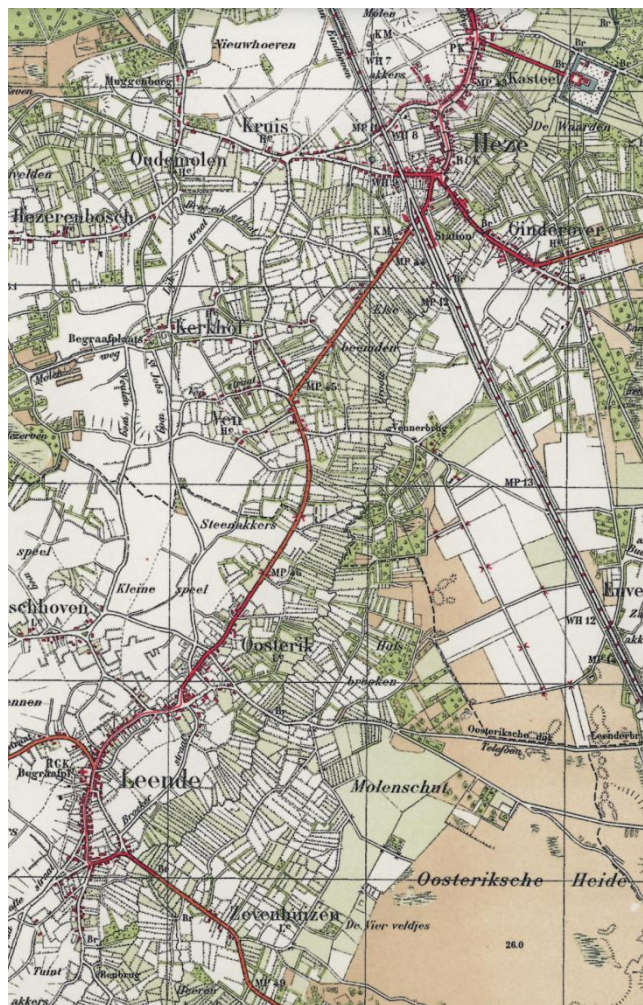
De potstalcultuur verdween eind 19^e eeuw door de introductie van kunstmest. Vanaf ca 1900 werd goedkope wol geïmporteerd uit Australië. Schapen waren niet meer nodig en heidevelden konden daardoor herstellen van de vraat door de schapen en het plaggen door de boeren.



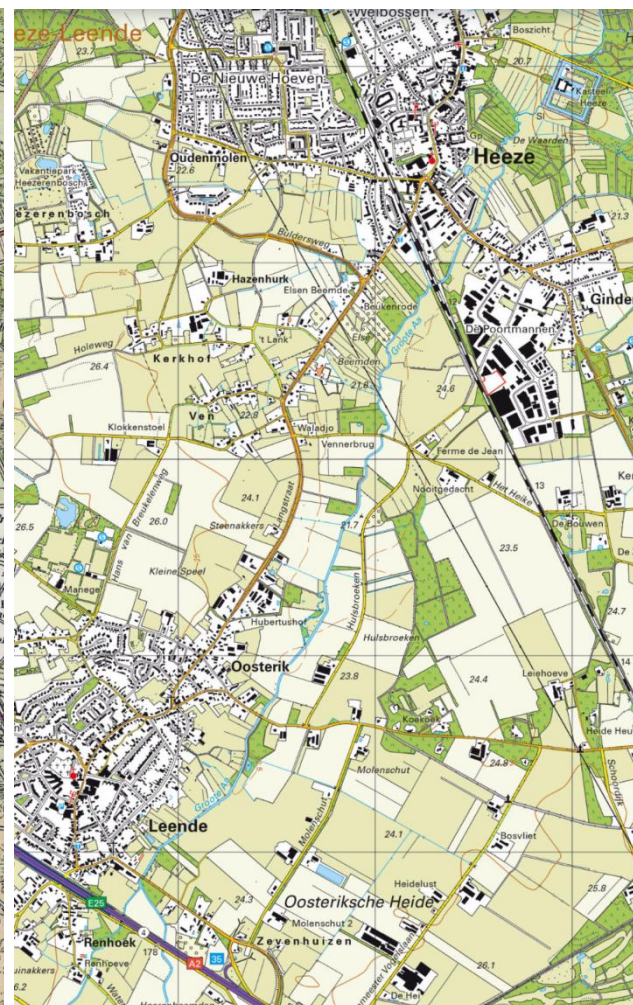
Figuur 2. Topografisch beeld van de Kempen in vier periodes (bron: topotijdreis.nl).



jaren 1920



jaren 1940

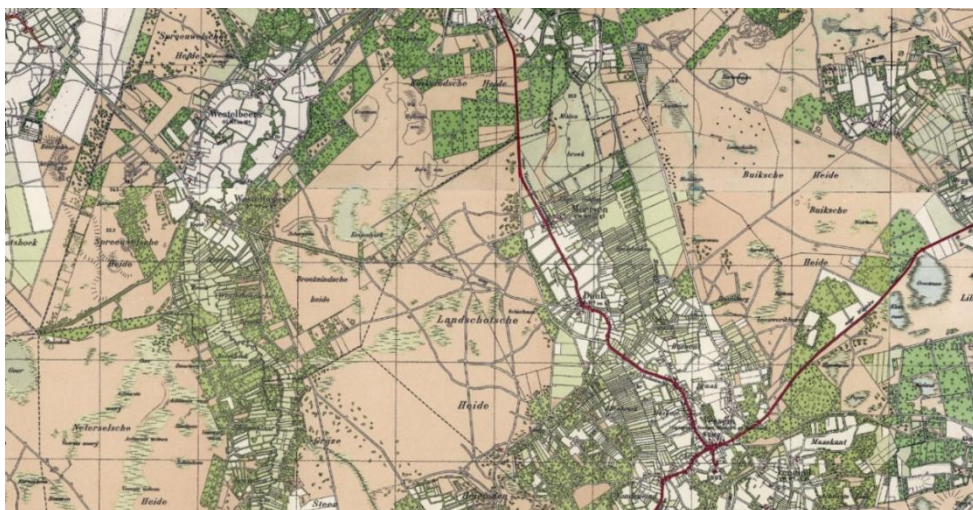


jaren 2010

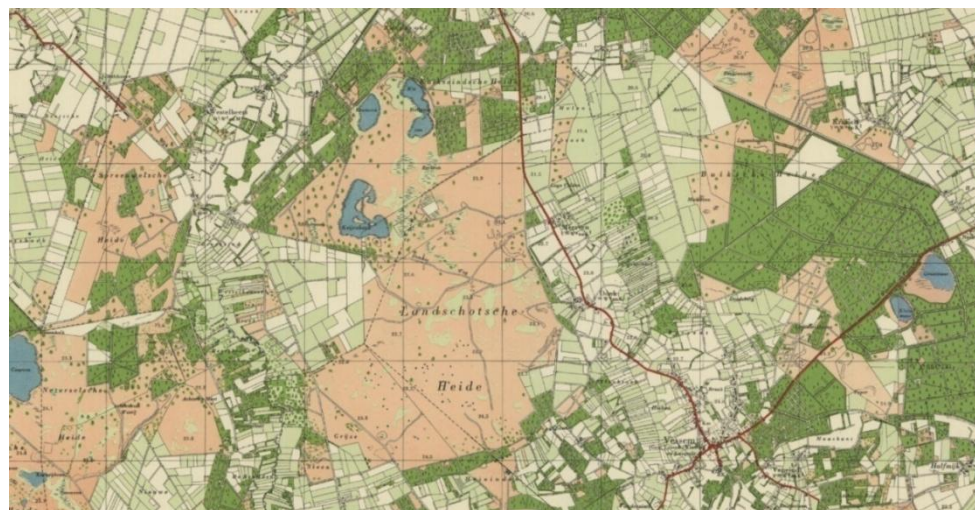
Figuur 3. Topografisch beeld van het dal van de Grooten Aa tussen Heeze en Leende in drie periodes (bron: topotijdreis.nl).

In de jaren '30 van de 20^e eeuw en daarna werden flinke delen van de heidevelden en stuifzanden 'vastgelegd' met naaldbos. Doel was om verstuing van zand tegen te gaan en hout te produceren. In de crisisjaren '30 kreeg dat een extra impuls in het kader van de werkverschaffing. Vervolgens gingen de nog steeds uitgestrekte

heidevelden in de jaren '50 en '60 op de schop (ook al eerder, maar niet op zo'n grote schaal) door eindeloze ontginningswerken, waardoor veel heidegebieden verloren gingen en de restanten niet alleen klein waren maar ook van elkaar 'geïsoleerd' werden (figuur 4).



jaren 1930



jaren 1950



jaren 1960

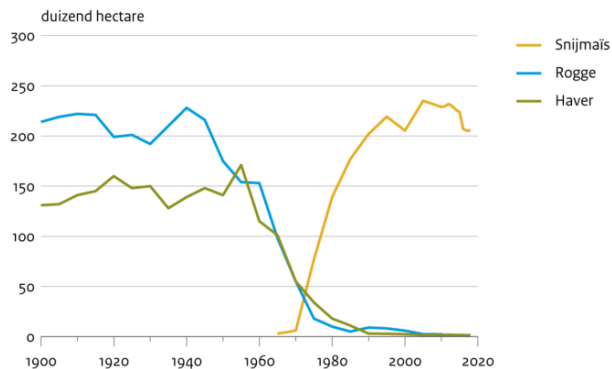


jaren 2010

Figuur 4. Topografisch beeld van de Landschotse Heide en wijde omgeving in vier periodes (bron: topotijdreis.nl).

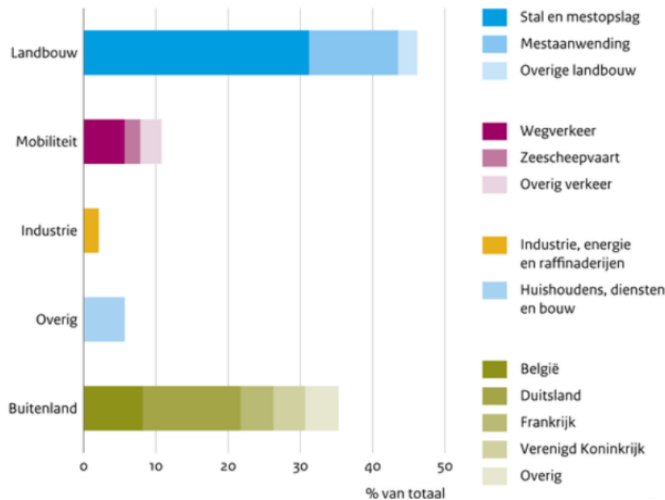
Vanaf de jaren vijftig werden grote delen van het boerenland aangepakt met ruilverkavelingen waarbij veel maatregelen werden getroffen om het land te ontwateren, zodat boeren met zware machines het land op konden. Houtwallen, singels en overhoekjes

verdwenen (figuur 4). Vanaf de jaren '45 kwam bovendien een drastische wijziging van gewaskeuze op gang waarbij rogge en haver verdwenen en snijmais verscheen (figuur 5). De agrarische sector werd steeds intensiever en zowel landbouw als veeteelt vonden meer en



Figuur 5. Verloop van het areaal rogge en maïs in Nederland in de periode 1900-2019 (bron: [Compendium voor de Leefomgeving](#))

meer op industriële schaal plaats, met in het kielzog van opbrengstmaximalisatie een scala aan soorten vervuiling (pesticiden, stikstofdepositie etc., figuur 6) en beïnvloeding (vroeg maaien, ontwateren, sproeien etc.). Het gevolg hiervan was een nivellering aan soorten en het verdwijnen van rijke, complexe voedselwebben (figuur 8, volgende pagina).

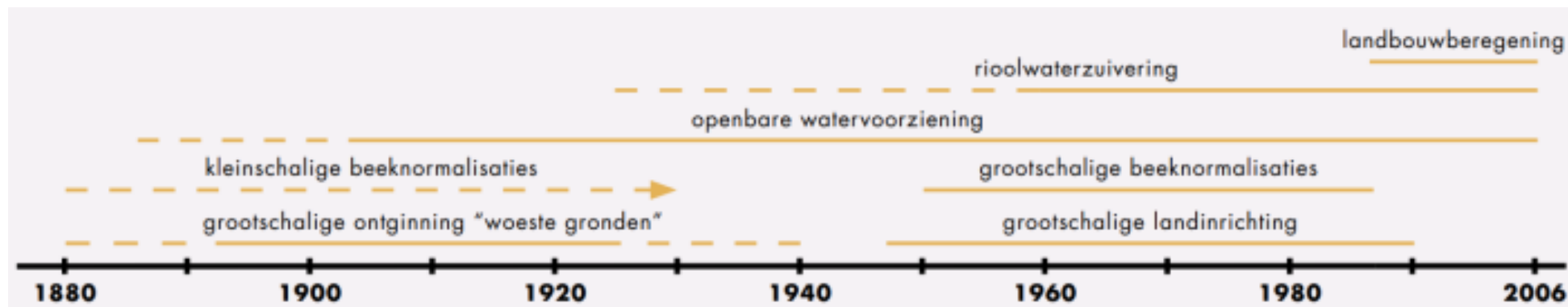


Figuur 6. Herkomst van stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura-2000 gebieden in Nederland in 2020 (bron: [CBS](#)).

De watertoestand van de bodem en ondergrond ging vanaf de jaren '50 van overwegend nat naar overwegend droog als gevolg van een veelheid aan ontwaterende maatregelen, waaronder beekkanalisaties,

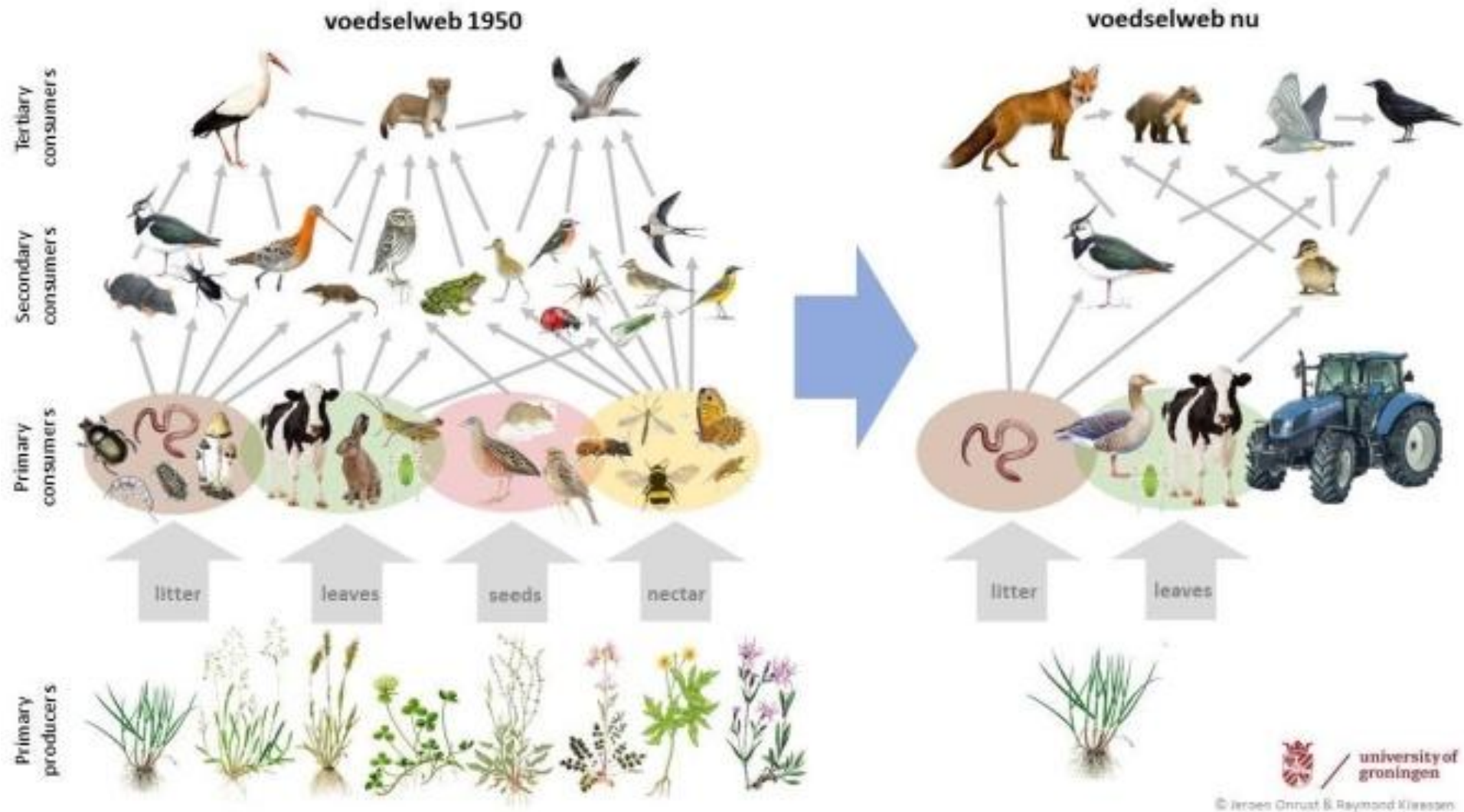
drainage en ontwatering van landbouwgronden, oppompen van grondwater en verdichting van de ondergrond door landbouwmachines (figuren 7 en 9). Als gevolg hiervan droogden talloze moerassen en voorheen vochtige heidevelden en graslanden uit.

Het merendeel van de gronden in de Kempen was vroeger voedselarm (oligotroof) omdat ze op van nature arme zandgronden lagen. Op heidevelden werd dit versterkt door schapenteelt met potstalsysteem. Verdwijnen van de schapenteelt en daarna agrarische en industriële vervuiling en bemesting hebben er voor gezorgd dat veel gebieden voedselrijk (eutroof) werden, waarin sommige soorten goed gedijen maar andere niet kunnen overleven.



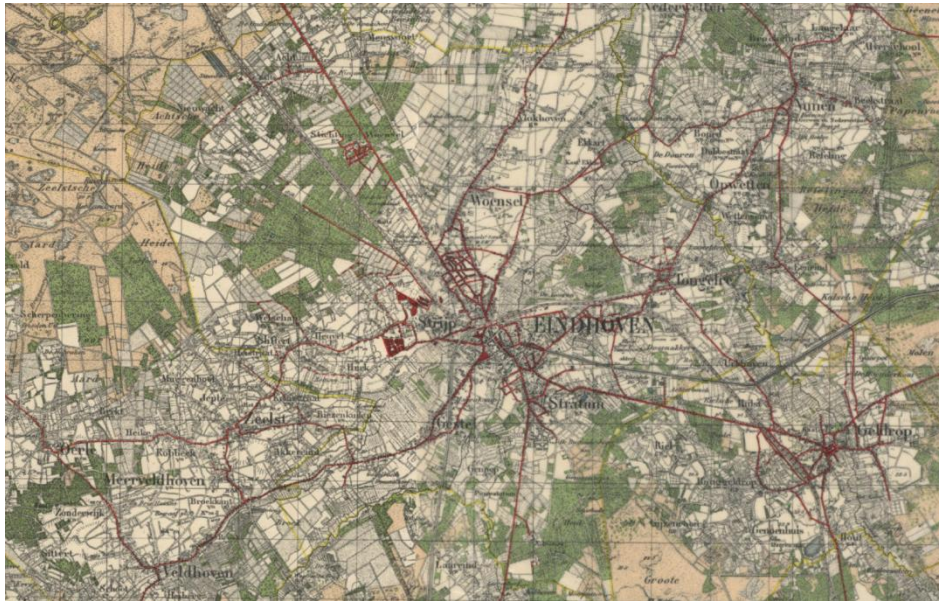
Figuur 7. Ontwikkelingen vanaf 1880 die een grote invloed op water hadden (bron: [Mol & Geujen 2007](#)).



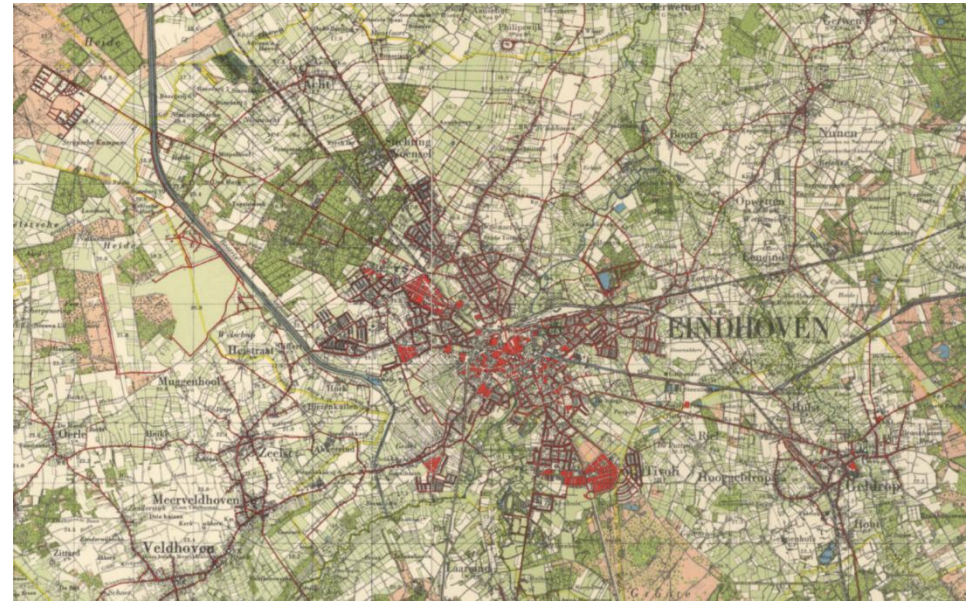


Figuur 8. Voedselweb in agrarisch gebied anno 1950 en nu (bron: [Strategie biodiversiteit provincie Groningen](#)).

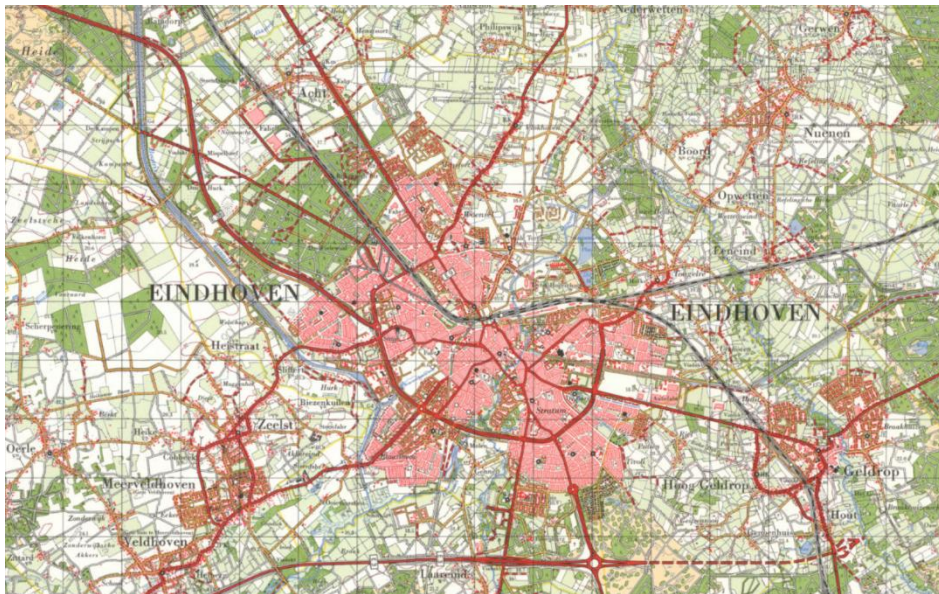




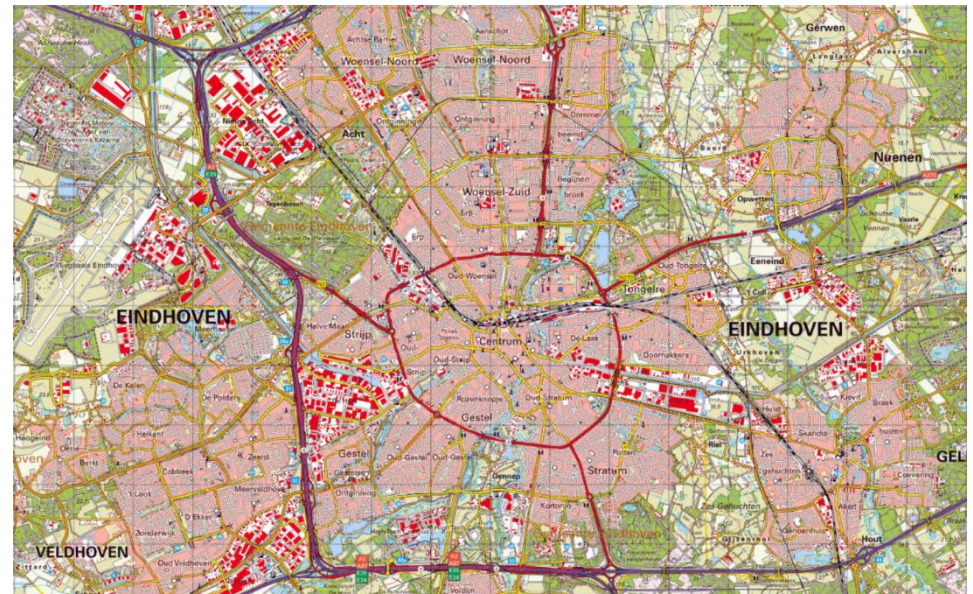
jaren 1930



jaren 1950



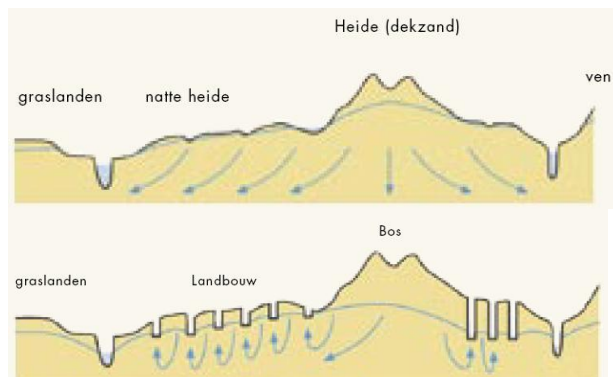
jaren 1960



jaren 2010

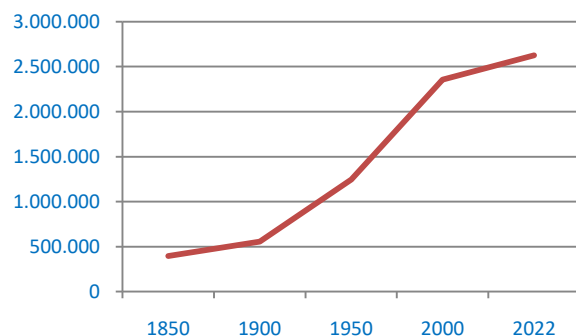
Figuur 9. Topografisch beeld van Eindhoven en omgeving in vier periodes (bron: topotijdreis.nl).



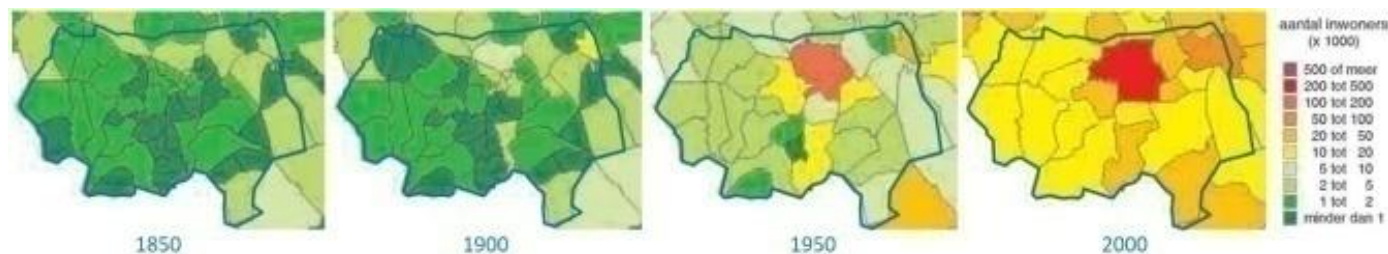


Figuur 10. Waterstromen voor (boven) en na grootschalige ontwatering (bron: Mol & Geujen 2007).

Ook de niet-agrarische 'benutting' van het landschap onderging een enorme transformatie (figuur 9). Stedelijk gebied (huizen, industrie) nam in omvang enorm toe, net als de hoeveelheid infrastructuur (met name wegen) en het gemotoriseerd vervoer dat hierover plaatsvindt.



Figuur 11. Aantal inwoners in Noord-Brabant (bronnen: CBS voor 1850-2000, Wikipedia voor 2022).



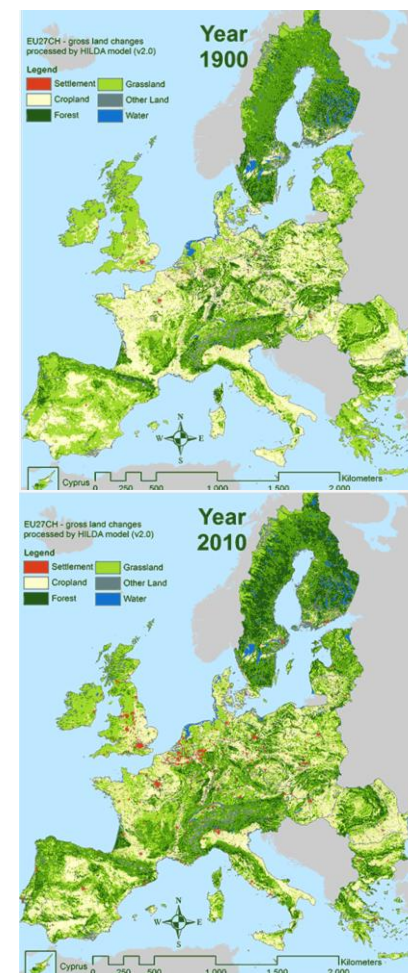
Figuur 12. Aantal inwoners per gemeente in de Kempen (bron: Bevolkingsatlas van Nederland).

Steeds meer mensen (figuren 11 en 12) met steeds meer vrije tijd zorgden voor een enorme toename van recreatie, zowel in vorm (zoals lopen en motorcrossen) als intensiteit.

Veranderingen in Europa

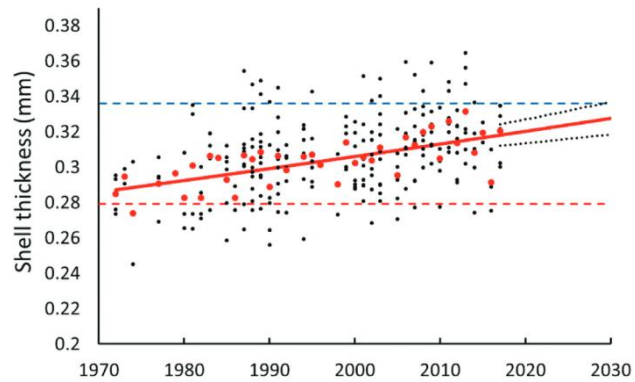
Weinig regio's in Europa worden zo intensief door de mens gebruikt als ons land. We steken veel landen naar de kroon met onze urbanisatie, agrarische industrialisatie en infrastructuur. Dat neemt echter niet weg dat grote delen van Europa eveneens ingrijpend zijn veranderd, op een vergelijkbare manier als beschreven voor de Kempen (en zie ook figuur 13).

Niet alleen het landgebruik veranderde sterk, ook andere factoren speelden een belangrijke rol in ecosystemen. Eén die zeker genoemd moet worden is het gebruik van pesticiden in de landbouw, niet alleen in Europa maar ook daarbuiten. Berucht was



Figuur 13. Landgebruik in 1900 en 2010 in 27 EU-landen plus Zwitserland (bron: Maps on the Web). Klik op de link voor een animatie van veranderingen in het landgebruik in de periode 1900 t/m 2010 met intervallen van 10 jaar, en op deze link voor een detailweergave van de situatie in 1900 en 2010.

het gebruik van DDT, Aldrin en Dieldrin vanaf de jaren '50. Die middelen hadden een desastreus effect op de reproductie en overleving van predatoren zoals roofvogels. Na het verbod op deze middelen in westerse landen (in grote delen van de wereld worden ze nog steeds gebruikt...) herstelden bij ons de roofvogels zich. Schadelijke effecten van pesticiden kunnen echter soms tientallen jaren nog aanwezig zijn, zelfs in verafgelegen gebieden (figuur 14).



Figuur 14. Eischaaldikte van Slechtvalken op Groenland. Zwarte stippen zijn meetwaarden (gemiddelde per legsel), rode lijn geeft de trend aan. Prognose is dat een normale eischaaldikte (gemiddeld 0.34mm) pas in 2034 wordt bereikt (bron: Knud et al. 2018).

Daarnaast zijn er nog talloze andere pesticiden die volop in de landbouw benut worden, zoals glyfosaat en neonicotinoïden. Ze hebben een negatief effect op allerlei vogelsoorten van het boerenland, dus niet alleen op soorten die aan het einde van de voedselketen staan.

Veranderingen in de doortrek- en overwinteringsgebieden

Vogelsoorten die niet bij ons overwinteren maar dat zuidelijker doen in zuidelijk Europa en Afrika, hebben te maken met omstandigheden tijdens najaarstrek, overwinteren en voorjaarsstrek. Europa is ingrijpend veranderd en dat is ook het geval met grote delen van Afrika.

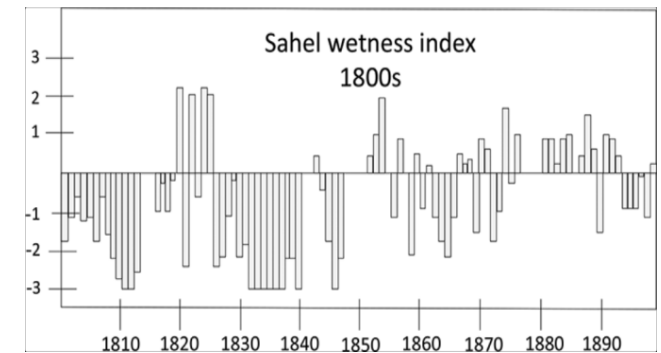


Figuur 15. Ligging van de Sahel (bron: Wikipedia)

Een deel van onze trekvogels overwintert in de vochtige savanne en bosgordel van midden Afrika (sommige soorten nog zuidelijker), een ander deel doet dat in de Sahel dat tussen de Sahara en die vochtige zone inligt (figuur 15).

Voldoende regen in de Sahel is voor de vogels die er overwinteren cruciaal. Regen zorgt voor open water, moerassen, goede zaadproductie van planten, en een fors bladerdek van bomen waarop insecten leven en vogels kunnen foerageren.

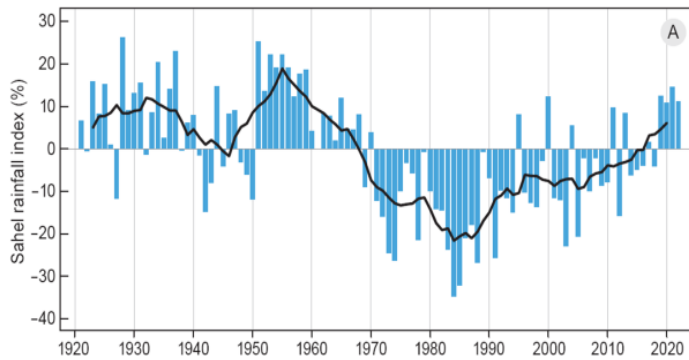
De beschikbare gegevens over regenval in de Sahel in de 19^e eeuw wijzen er op dat er in de eerste helft van de 19^e eeuw lange droogteperiodes waren (figuur 16).



Figuur 16. Sahel regenindex in de periode 1800-1900, gebaseerd op zeer beperkte en veelal kwalitatieve data uit de westelijke kustregio van Africa (bron: Norrgård 2017).

De gegevens over regenval in de Sahel in de 20^e eeuw zijn, zeker in de laatste decennia, heel wat betrouwbaarder en nauwkeuriger. In de eerste helft van de 20^e eeuw, met name van 1950 tot 1970, was er een relatief natte periode. Daarna volgde een droge periode, ook wel 'De Grote Droogte'

genoemd, die tot in de jaren 1990 duurde (figuur 17).



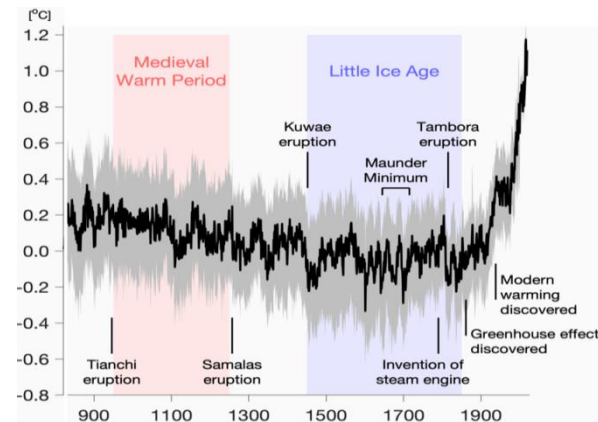
Figuur 17. Sahel regenindex (blauw) met negenjarig voortschrijdend gemiddelde (zwarte lijn) in de periode 1920-2021 (bron: Zwarts et al. 2023).

Die droogte had een groot negatief effect op de beschikbaarheid van open water en moerassen, op de zaadproductie van planten en op de overleving en het bladerdek van bomen. In een studiegebied nam de bosbedekking van bomen met meer dan 80% af en dat herstelde sinds 1993 maar ten dele.

Overigens nam de bevolking in de Sahel (en geheel Africa) enorm toe en in het kielzog daarvan de exploitatie van het land, waaronder omzetten van bosland in agrarisch land, meer begrazing door vee, aanleggen van waterdammen en massale vangst van vogels.

Klimaatverandering

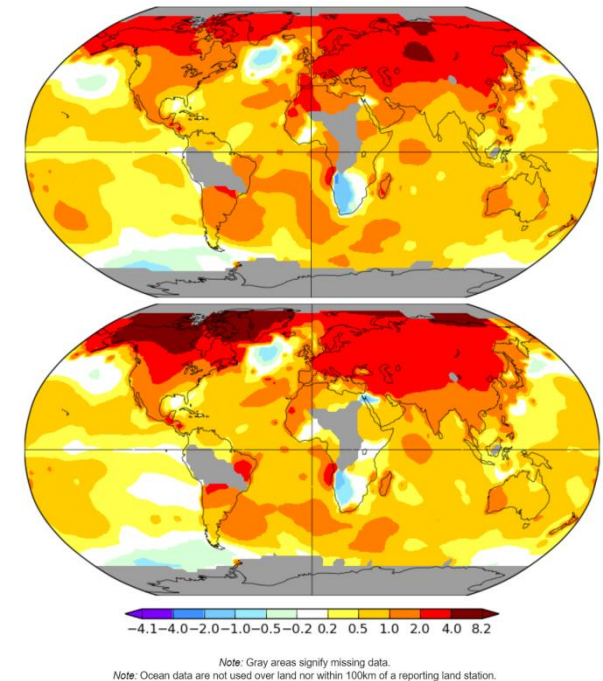
Ons klimaat is geen constante. Dat blijkt niet alleen uit onderzoek over de hele tijdspanne van het bestaan van de aarde, maar ook uit gegevens van de afgelopen paar eeuwen (figuur 18).



Figuur 18. Gereconstrueerde wereldwijde temperatuurveranderingen in de afgelopen eeuwen (bron: [Climate Lab Book](#), aangepast).

In de 15^e eeuw begon een relatief koele periode die bekend staat als de Kleine IJstijd. De temperaturen lagen 1-2 graden lager dan nu. Dat lijkt niet veel, maar het had een groot effect op de winters, die langer duurden en kouder waren met meer sneeuw en ijs. In de 17^e eeuw werd het wat warmer, maar in de eerste helft van de 18^e eeuw was het wederom koud. Januari 1823 was de koudste maand ooit in Nederland gemeten, en de winter van 1844/45 was een van de koudste Hollandse winters in die eeuw.

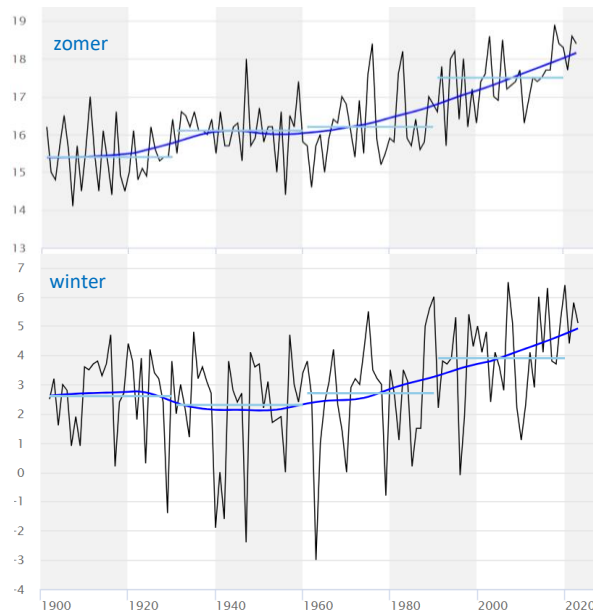
Door de uitstoot van fossiele brandstoffen en het broeikaseffect begon de aarde vanaf het begin van de 20^e eeuw op te warmen. Vanaf ca 1980 gaat dat in een steeds hoger tempo. Opwarming vindt bijna overal op aarde plaats, al is deze op het noordelijk halfrond heel wat groter dan ten zuiden van de kreeftskering (figuur 19).



Figuur 19. Afwijking van de gemiddelde temperatuur in 2000-2020 t.o.v. 1880-1900 in de maanden maart t/m mei ('broedtijd'; boven) en december t/m februari ('overwinteringstijd'; onder) (bron: gemaakt met [NASA GIS-tool](#)).

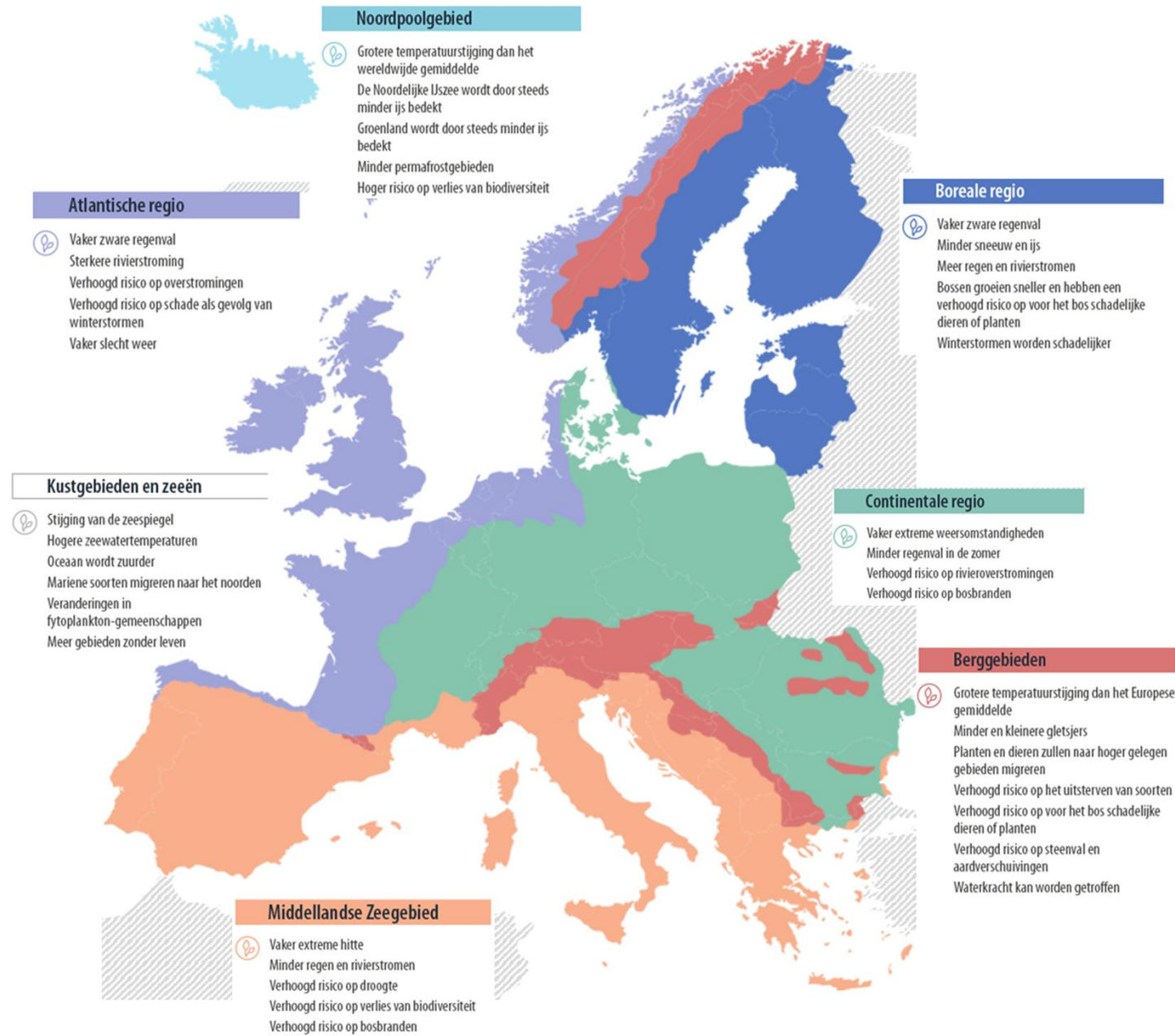
Ook in Nederland is de opwarming duidelijk waarneembaar. De temperatuur, zowel in

de zomer als de winter, neemt al decennia toe (figuur 20).



Figuur 20. Gemiddelde zomer- en wintertemperatuur in Nederland in 1900-2022, met trendlijn (bron: KNMI).

De opwarming van de aarde heeft allerlei gevolgen voor ons klimaat. Het is een complex beeld waarbij de globale veranderingen in de toekomst bekend zijn (figuur 21) maar de precieze gevolgen voor onder meer vogels lastig zijn in te schatten. Modelberekeningen voorspellen, als gevolg van veranderingen in klimaat en landgebruik, een forse noordwaartse verschuiving in het verspreidingsgebied bij 71% van de Europese broedvogels.



Figuur 21. Gevolgen van klimaatverandering in Europa voor de natuur (bron: [Nieuwsbericht Europese Parlement](#), aangepast).

De diversiteit aan broedvogelsoorten zal vooral in de zuidelijke regio's van Europa flink afnemen.

Discussie

Oorzaken van verwijnen

Sinds 2010 kwamen in totaal 32 soorten niet meer als broedvogel in de Kempen voor. Hiervan broedden 14 soorten er ooit regulier en de overigen, voor zover bekend, alleen incidenteel (tabel 2).

Van die 14 soorten zijn er 11 trekvogel. Het gros daarvan overwintert in zuidelijk Europa en Afrika. Van vijf soorten (Kemphaan, Grauwe Kiekendief, Roodkopklauwier, Duinpieper en Ortolaan) is bekend dat de winterpopulatie voor een groot deel afhankelijk is van de Sahel (tabel 3).

In de Kempen, Europa en Afrika hebben zich sinds de 19^e eeuw (en ook daarvoor al, maar daar weten we wat vogels betreft niets van) grote veranderingen voltrokken. Kunnen die veranderingen gekoppeld worden aan de gegevens over het verdwijnen van broedvogels uit de Kempen? Dit is een complex vraagstuk waar ik eerlijk gezegd jaren op zou kunnen studeren, maar niettemin doe ik met mijn gezonde verstand en inzichten opgedaan tijdens gesnuffel in de literatuur een eerste poging.

Het resultaat hiervan is een overzicht (tabel 4) waarin ik de grote veranderingen in landschap en landgebruik in de Kempen en daarbuiten, evenals veranderingen in klimaat en neerslag in de Sahel, op chronologische volgorde heb gezet. Bij iedere verandering vermeld ik welke van de 14 voormalige, reguliere broedvogelsoorten door die verandering getroffen kunnen/zullen zijn. Daarbij heb ik ook aangegeven hoe die verandering ingreep op de vogelsoorten, bijv. door verlies van broed- en foerageer-gebieden, of een lager broedsucces.

Of dit overzicht hout snijdt? Ik weet het niet. Alles wat zich in het verleden heeft afgespeeld is niet of nauwelijks meer te verifiëren. Onderzoek waaruit klip en klaar blijkt wat oorzaak is en wat gevolg, bestaat bijna niet. Het blijft daarom 'logisch gissen'.

Natuurontwikkeling in de Kempen

Vanaf circa 2000 wordt, onder invloed van een aantal EU-afspraken en nieuwe inzichten in bos- en natuurbeheer, gewerkt aan het herstellen en ontwikkelen van de natuur door kleine en grotere ingrepen in het landschap (figuur 22). Dat gebeurt niet alleen in de Kempen, maar ook elders in Nederland en in andere EU-landen.

Enkele voorbeelden in de Kempen:

- Het bosbeheer ondergaat een transformatie van productiebos naar meer natuurlijk beheer, met ruimte voor dood hout en het terugdringen van uitheemse boomsoorten;
- Genormaliseerde beken zijn en worden weer 'krom getrokken' (gehermeanderd) waardoor water langer wordt vastgehouden en het beekmilieu kan herstellen;
- In de beekdalen (en ook daarbuiten) worden terreinen ingericht als "flora- en faunarijke graslanden", vaak voorzien van houtwallen en poelen en extensief begraaasd door vee;
- In steeds meer gebieden wordt met aanvullende maatregelen (zoals het dempen van sloten) gezorgd voor het vasthouden van water en vernatting van natuurgebieden;
- In veel natuurgebieden wordt getracht de gronden te verschrallen door het afgraven van de voedselrijke bovenlaag.

Bieden deze ontwikkelingen perspectief voor het hervestigen van soorten die als broedvogel uit de Kempen verdwenen zijn?



Tabel 2. Periode van verdwijnen van soorten die in het verleden regelmatig in de Kempen broedden.

Vogelsoort	Status vroeger	Geschat aantal in topperiode	Laatste jaar
Korhoen	Tot in jaren '40 algemeen, daarna continue afname	>1000 ex	1996
Kleinst Waterhoen	Regelmatig tot 1890, daarna niet meer	Onbekend; wellicht 10-tallen territoria?	1968
Goudplevier	Regelmatig tot 1880, daarna niet meer	10-tallen territoria	1974
Kemphaan	Regelmatig tot in jaren '70	10-tallen territoria	1981
Bonte Strandloper	Regelmatig tot 1860, daarna niet meer	10-tallen territoria	1861
Bosruiter	Vrij gewoon in 19 ^e eeuw	10-tallen territoria	1916
Zilvermeeuw	Eén kolonie van jaren '50 tot '90	15 paren	2001
Zwarte Stern	Regelmatig tot in jaren '60, daarna gestage afname	85 paren	2005
Grauwe Kiekendief	Regelmatig in jaren '40 en '50, daarna afname	>10 paren	1977
Klapekster	Regelmatig tot in de jaren '50, sterke afname in jaren '60	10-tallen territoria	1981
Roodkopklauwier	Normale broedvogel tot medio 19 ^e eeuw	Onbekend; wellicht 10-tallen territoria?	1876
Baardman	Regelmatig in 1967-75 en 1992-2002	Enkele territoria	2002
Kuifleeuwerik	Tot jaren 1970 algemeen, daarna continue afname	>100 territoria	2010
Duinpieper	Regelmatig maar afnemend tot in jaren 1980	Ca 10 territoria; wellicht 10-tallen?	1992
Ortolaan	Regelmatig tot in jaren 1970, daarna snel afnemend	10-tallen territoria; wellicht >100?	1983

Tabel 3. Overwinteringsgebied van soorten die in het verleden regelmatig in de Kempen broedden en buiten het broedgebied overwinteren (meerdere bronnen). De Sahel afhankelijkheid (bron: Zwarts et al. 2009) loopt van 1 (onbelangrijk) tot 7 (groot).

Vogelsoort	Overwinteringsgebied van W Europese populatie	Sahel afhankelijkheid in winter
Kleinst Waterhoen	Slecht bekend, vermoedelijk vooral Sahel	?
Goudplevier	W en Z Europa, N-rand Afrika	-
Kemphaan	Afrika ten Z van Sahara, m.n. Sahel	6
Bonte Strandloper	Kustgebieden van Europa en noordelijk Afrika	-
Bosruiter	Afrika ten Z van Sahara; grote aantallen in Sahel	3
Zilvermeeuw	NW Europa (ondersoort <i>argentatus</i>)	-
Zwarte Stern	Kust van W Afrika van Senegal tot Zuid-Afrika	-
Grauwe Kiekendief	Afrika ten Z van Sahara, m.n. Sahel	7
Klapekster	Centraal en ZO Europa	-
Roodkopklauwier	Afrika ten Z van Sahara, m.n. Sahel en zone daaronder	6
Duinpieper	Sahel	7
Ortolaan	Sahel in Sudan en Ethiopie	7



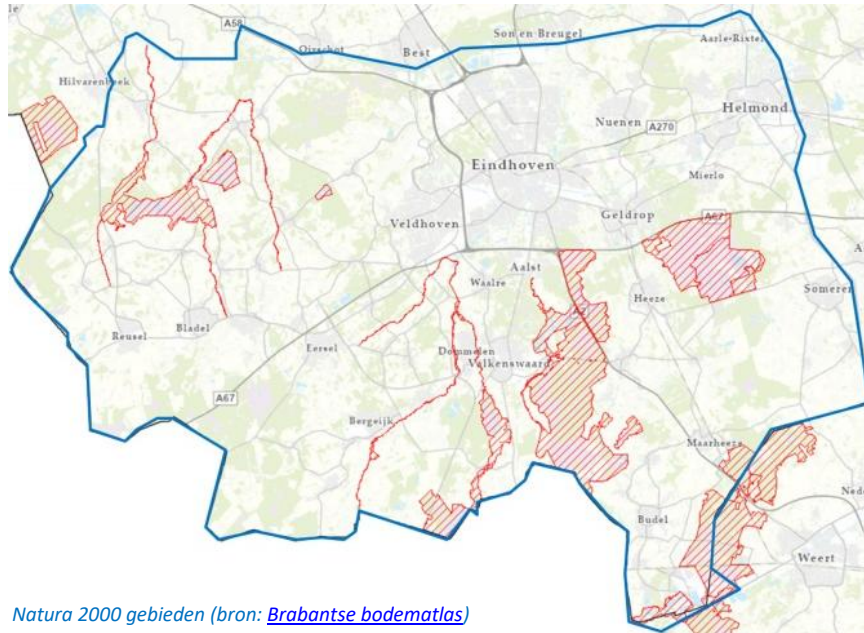
Kemphaan in Alam-Pedja, Estland, 5 mei 2013 (TH)

Tabel 4. Hypothetisch verloop van veranderingen en hun invloed op het verdwijnen van vogelsoorten die in het verleden regelmatig in de Kempen broedden.

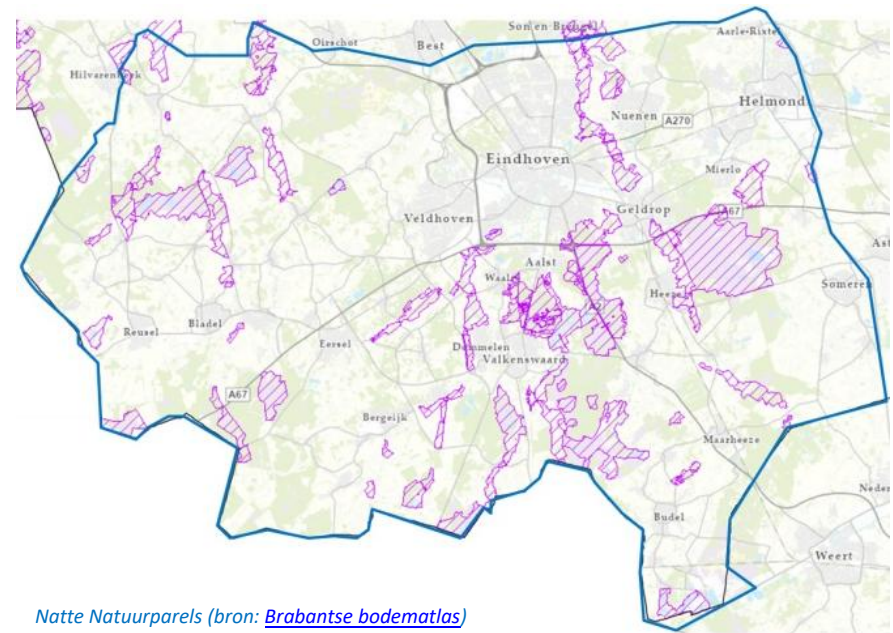
Verandering (in landschap, landgebruik, klimaat e.d.)	Periode	Soorten die (wellicht) getroffen werden, op volgorde van verdwijnen	Verandering leidde bij getroffen soorten tot
Droogte in de Sahel	1 ^e helft 19 ^e eeuw	Roodkopklauwier, Bosruiter, Kleinst Waterhoen, Goudplevier	Verlies van overwinteringsgebieden
Verdwijnen van (veelal vochtige) heide- en veengebieden door omzetting in cultuurland (ontginningen)	19 ^e eeuw t/m ca 1970	Bonte Strandloper, Bosruiter, Goudplevier, Grauwe Kiekendief, Kempphaan, Klapekster	Verlies van broed- en foerageergebieden
Toenemende temperatuur (einde Kleine IJstijd)	Vanaf medio 19 ^e eeuw	Bonte Strandloper	Verlies van broed- en foerageergebieden
Dichtgroeien van heide- en veengebieden door verdwijnen schaapskuddes a.g.v. instorten wolmarkt en introductie kunstmest	Eind 19 ^e en begin 20 ^e eeuw	Goudplevier	Verlies van broed- en foerageergebieden
Omzetten van stuifzanden, heide- en veengebieden in naaldbos (vastleggen woeste gronden; werkverschaffing in crisisjaren)	Jaren 1930	Grauwe Kiekendief, Kempphaan, Klapekster, Duinpieper	Verlies van broed- en foerageergebieden
Verdrogen van vochtige heide- en veengebieden door ontwatering (vaak in kader van ruilverkavelingen en landinrichting, en door kanaliseren van beken en wateronttrekking)	Vanaf ca 1950	Grauwe Kiekendief, Kempphaan, Klapekster, Korhoen	Verlies van broed- en foerageergebieden
Verdwijnen van (vaak natte) extensief beheerde graslanden en akkers door ontwatering, mechanisatie en opkomst maisteelt	Vanaf ca 1950	Grauwe Kiekendief, Korhoen, Zwarte Stern	Verlies van broed- en foerageergebieden
Verdwijnen van kleinschalige mozaïeklandschappen met gevarieerde gewasteelt en zandwegen, door ruilverkavelingen en intensivering in de agrarische sector	Vanaf ca 1950	Ortolaan	Verlies van broed- en foerageergebieden
Toenemend gebruik van pesticiden in de agrarische sector	Vanaf ca 1950	Roodkopklauwier, Grauwe Kiekendief, Ortolaan	Hogere sterfte, lager broedsucces
Droogte in de Sahel	1970 t/m begin 1990	Grauwe Kiekendief, Kempphaan, Ortolaan, Duinpieper	Verlies van overwinteringsgebieden
Verdwijnen van stuifzanden en schrale heideterreinen door vergrassing	Geleidelijk in 2 ^e helft van 20 ^e eeuw	Duinpieper	Verlies van broed- en foerageergebieden
Verdwijnen van overhoekjes in bebouwd gebied en langere tijd braakliggende terreinen door maximaal menselijk ruimtegebruik en versnelde cyclus van braakleggen en bebouwen	Geleidelijk in 2 ^e helft van 20 ^e eeuw	Kuifleeuwerik	Verlies van broed- en foerageergebieden
Toename predatie door roofdieren	Geleidelijk vanaf 2 ^e helft 20 ^e eeuw	Zilvermeeuw, Zwarte Stern, Kuifleeuwerik?	Verlies van nesten/broedsels
Toename recreatie	Geleidelijk vanaf 2 ^e helft 20 ^e eeuw	Duinpieper	Verlies van nesten/broedsels
In cultuur brengen van uitgestrekte rietvelden in Zuidelijk Flevoland	Midden jaren '70	Baardman	Verlies van (im)migratie vanuit omvangrijk brongebied
Sluiten en afdekken van vuilstorten	Vanaf jaren '90	Zilvermeeuw	Verlies van foerageergebieden



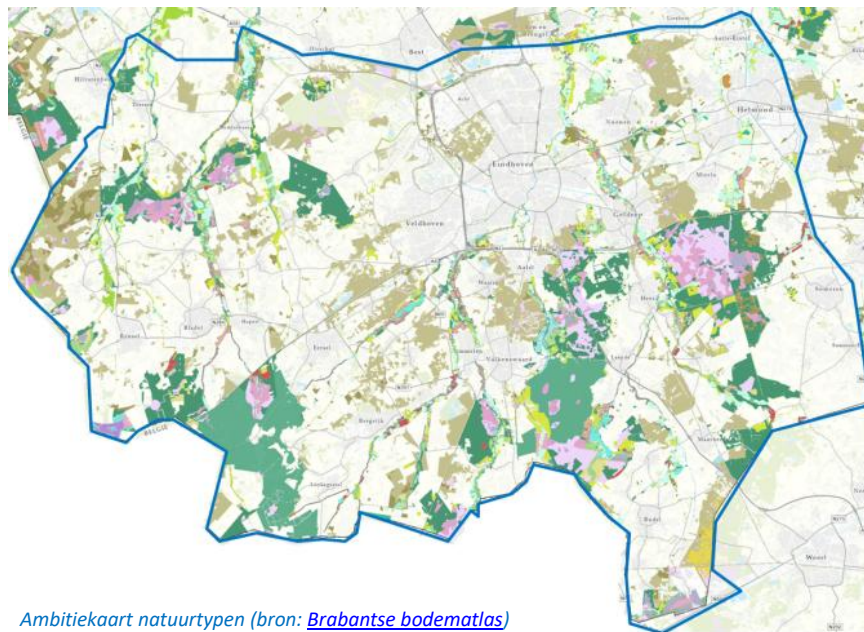
Figuur 22. Voorbeelden van (voorgenomen) natuurontwikkeling in de Kempen.



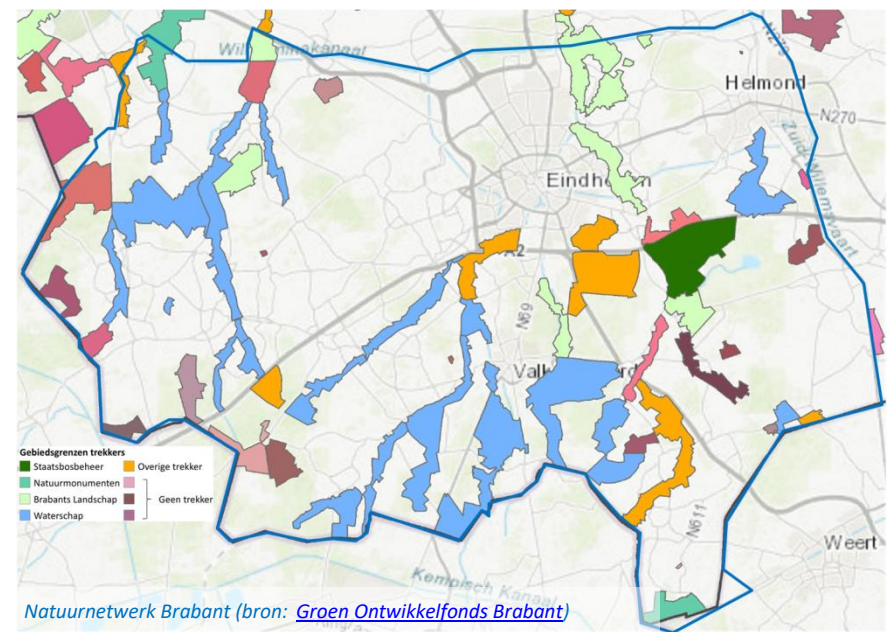
Natura 2000 gebieden (bron: [Brabantse bodematlas](#))



Natte Natuurparels (bron: [Brabantse bodematlas](#))



Ambitiekaart natuurtypen (bron: [Brabantse bodematlas](#))



Natuurnetwerk Brabant (bron: [Groen Ontwikkelingsfonds Brabant](#))

Kansen op hervestiging?

Het antwoord hierop is negatief. Bij geen enkele soort verwacht ik een goede kans op een *permanente* hervestiging als broedvogel (zie tabel 1). Bij drie soorten (Kleinst Waterhoen, Steltkluut en Krekelzanger) is een incidenteel territorium mogelijk, bij acht soorten schat ik de kans op hervestiging laag in en en bij 21 soorten is die kans volgens mij nihil.



Steltkluut in de Klisserbeemden, 4 juni 2023 (TH)

De redenen waarom veel soorten naar mijn inschatting een lage tot uiterst lage kans op hervestiging hebben, zijn divers (tabel 5).

Tabel 5. *Inschatting van geografische factoren die de kans op permanente hervestiging van soorten als broedvogel in de Kempen negatief beïnvloeden.*

Negatieve invloed op hervestiging	Soorten
Uitgestorven als broedvogel in Nederland	Goudplevier, Bonte Strandloper, Bosruiter, Klapekster, Roodkopklauwier, Kuifleeuwerik, Duinpieper, Ortolaan
Zeldzaam als broedvogel in Nederland	Witoogeed, Pijlstaart, Korhoen, Kwartelkoning, Heilige Ibis, Kemphaan, Dwergmeeuw, Blauwe Kiekendief, Grauwe Kiekendief, Ruigpootuil, Velduil, Buidelmees, Krekelzanger, Keep, Kleine Barmsijs, Europese Kanarie, Grauwe Gors
Komt in Nederland niet (meer) op de zandgronden voor	Krooneend*, Purperreiger*, Zilvermeeuw, Zwarte Stern, Velduil, Buidelmees, Baardman
In (grote) delen van NW-Europa als broedvogel afgenomen	Korhoen, Kwartelkoning, Goudplevier, Kemphaan, Bonte Strandloper, Zilvermeeuw (ondersoort <i>argentatus</i>), Zwarte Stern, Blauwe Kiekendief, Grauwe Kiekendief, Klapekster, Roodkopklauwier, Buidelmees**, Kuifleeuwerik, Krekelzanger**, Duinpieper, Keep, Grauwe Gors, Ortolaan
Komt als broedvogel in NW Europa alleen incidenteel voor	Witoogeed, Heilige Ibis, Keep

* = ondanks recente toename in Nederland en/of NW Europa

** = na aanvankelijke toename

Een groot aantal soorten is in Nederland zeldzaam als broedvogel of al uitgestorven, wat het niet aannemelijk maakt dat ze zich in de Kempen hervestigen.

Diverse soorten komen niet, of niet meer, op de Nederlandse zandgronden voor en daarmee ligt het niet voor de hand dat de zandgronden van de Kempen wél bezet zouden kunnen worden. *Waarom* de zandgronden worden gemeden is overigens niet erg duidelijk.

In NW Europa gaan veel soorten achteruit. Het valt voor soorten in deze categorie daarom niet te verwachten dat ze zich in de Kempen zullen hervestigen. Een deel van deze soorten zit in Nederland bovendien aan de rand van het verspreidingsgebied. Als een soort afneemt dan is het te verwachten dat territoria aan de rand van het verspreidingsgebied als eerste verdwijnen.

Op naar een completer beeld?

Een goed beeld van de ontwikkelingen bij broedvogels in de Kempen en de factoren die daaraan ten grondslag liggen is natuurlijk niet compleet zonder de soorten die *niet* verdwenen zijn én de soorten die *nieuw* zijn. Hopelijk komt het er een keer van om ook die soorten in de analyse te betrekken. ■

Geraadpleegde literatuur

Argeloo, M. 2022. Natuuramnesie. Hoe we vergeten zijn hoe de natuur er vroeger uitzag. Atlas Contact.

[Barbet-Massin, B. et al. 2012](#). The fate of European breeding birds under climate, landuse and dispersal scenarios. *Global Change Biol.* 18: 881-890.

Berendse, F. 2011. *Natuur in Nederland*. KNNV Uitgeverij.

Bijlsma, R. 2022. De geur van het bos. Atlas Contact.

Buskens, R. et al. 2011. *De Dommel: Stroom door tijd, natuur en landschap*. Pictures Publishers.

[Falk, K. et al. 2018](#). Raptors are still affected by environmental pollutants: Greenlandic Peregrines will not have normal eggshell thickness until 2034. *Ornis Hungarica* 26(2): 171-176.

[Foppen, R. et al. 2018](#). Invloed van pesticiden op boerenlandvogels. Is de bewijsvoering rond? *Natuur.oriolus* 84(3): 10-14.

[Heijnen, T. 2022a](#). Historisch overzicht van de Klapekster als broedvogel in de Kempen. *Blauwe Klauwier* 48(1): 54-61.

[Heijnen, T. 2022b](#). Voormalige broedvogels in de Kempen: Krooneend t/m Bosruiter. *Blauwe Klauwier* 48(3): 46-68.

[Heijnen, T. 2022c](#). Voormalige broedvogels in de Kempen: Dwergmeeuw t/m Krekelzanger. *Blauwe Klauwier* 48(4): 41-64.

[Heijnen, T. 2023a](#). Voormalige broedvogels in de Kempen: Kramsvogel t/m Ortolaan. *Blauwe Klauwier* 49(1): 15-31.

[Heijnen, T. 2023b](#). Roodkopklauwieren in de Kempen in de 20^e en 21^e eeuw. *Blauwe Klauwier* 49(2): 63.

Huntley, B. et al. 2007. *A Climatic Atlas of European Breeding Birds*. Lynx, RSPB & Durham Univ.

Hustings, F. & K. Koffijberg (red.) 2018. *Vogelatlas van Nederland*. Sovon & Kosmos.

Hustings, F. & K. Koffijberg 2021. Verschenen of verdwenen: ruim een eeuw Nederlandse broedvogels in beweging. Sovon.

[Jansen, J.J.F.J. 2014](#). Former breeding of Eurasian Golden Plover, Dunlin and Wood Sandpiper in Limburg and Noord-Brabant, the Netherlands. *Dutch Birding* 36: 9-19.

[Jansen, J.J.F.J. 2023a](#). Een interview met Karel Mollen in augustus 1926. *Blauwe Klauwier* 49(2): 25-26.

[Jansen, J.J.F.J. 2023b](#). Broedende Roodkopklauwieren in de Kempen in de 19^e eeuw. *Blauwe Klauwier* 49(2): 57-62.

Keller, V. et al. 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. EBCC & Lynx. Kaarten zijn ook [on-line](#) te raadplegen.

Knippenberg, W.H.Th. 1967. De avifauna van Noord-Brabant van de 15de tot de 20ste eeuw. In F.J.H. van Erve et al., *Avifauna van Noord-Brabant*. Van Gorcum.

[Mol, A. & C. Geujen 2007](#). *Brabant Waterland: Watersystemen in beeld*. Provincie Noord-Brabant.

[Noorden, B. van 1997](#). Waarom verdween de Goudplevier *Pluvialis apricaria* als broedvogel uit Nederland? *Limosa* 70 (3): 89-96.

Norrgård, S. 2017. Changes in Precipitation over West Africa During Recent Centuries. In H. von Storch (ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford University Press.

[Rigal, S. et al. 2023](#). Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *Proc. Nat. Acad. Science* 120(21).

[Turnhout, C. van et al. 2010](#). Long-term population developments in typical marshland birds in the Netherlands. *Ardea* 98: 283-299.

[Zwarts, L. et al. 2009](#). *Living on the Edge: Wetlands and Birds in a Changing Sahel*. KNNV Publishing.

[Zwarts, L. et al. 2018](#). Large decline of birds in Sahelian rangelands due to loss of woody cover and soil seed bank. *J. Arid Environm.* 155: 1-15.

[Zwarts, L. et al. 2023](#). The Fortunes of Migratory Birds from Eurasia: Being on a Tightrope in the Sahel. *Ardea* 111(1): 397-438.

En verder talloze bronnen (veelal te vinden op internet) waaruit ik afbeeldingen en stukjes informatie plukte.



Ossen ploegen de heide om op een ansichtkaart uit 1902 (bron: [Canon van Nederland](#))